WYQ-1 永磁机构控制器

1 概述

WYQ-1 永磁机构控制器（以下简称产品）专门为单线圈永磁机构真空断路器而设计，用于永磁操作机构的控制，控制真空断路器进行分闸和合闸操作，保证电网安全稳定运行。

控制器包括控制单元和分合闸储能电容两部分。控制单元内含有永磁操作机构的控制逻辑、分闸和合闸线圈驱动、储能电容充电恒压、过充电截压保护等。可与电力系统自动装置、综合保护联合实施各种保护分闸和重合闸操作。

1.1 产品功能

a） 远控分/合闸；

b） 近控手动分/合闸；

c） 分/合闸回路故障监测、告警；

d） 储能电容电压指示；

e） 储能电容过充电保护；

f） 储能电容放电回路。

1.2 产品主要特点：本产品是一种高性能、高可靠性的真空断路器永磁机构控制装置。产品为微机产品，采用了数字集成电路，以 P87LPC767 为核心，进行逻辑判断、收集信息、发出指令的工作。

1.2.1 本产品通过在永磁机构线圈上施加电流产生磁场来驱动永磁机构,控制真空断路器进行分/合闸操作。手车位置到位，断路器处于分闸位置，且合闸电容电压达到最低工作电压时允许进行合闸操作；手车位置到位，断路器处于合闸位置，且分闸电容电压达到最低工作电压允许进行分闸操作。分/合闸位置同时到位时禁止操作。

动作逻辑图如图 1 所示。

1.2.2 本产品通过软件手段及调整电位器阻值来调节控制储能电容的充电稳压值,同时通过软硬件措施防止储能电容出现过充电状况，以保障产品使用中的安全。当分/合闸电容电压同时高于最低工作电压时电压指示灯亮。若电容电压过充则产品输出告警信号，CPU 控制电压过充的一路电容停止充电。若 CPU 无法控制电压，电压继续升高到硬件保护电压，此时产品将通过硬件措施断开充电回路，两路电容同时停止充电。电压过充时产品不闭锁，允许进行分/合闸操作，当电压恢复到允许范围内时告警信号消除，装置恢复正常运行。

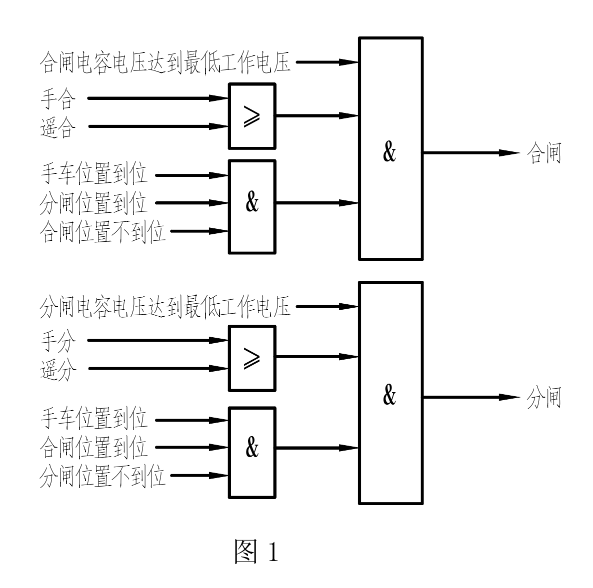


图 1

1.2.3 本产品具有故障监测功能，可自动监测充电电压及开出回路状况，一旦开出回路出现故障即输出告警信号，同时装置自动闭锁，停止对电容充电，截断开出回路，防止真空断路器误动，影响电网正常运行。

1.2.4 本产品具有储能电容手动放电回路，可在产品断电后释放储能电容剩余能量，防止出现安全隐患。

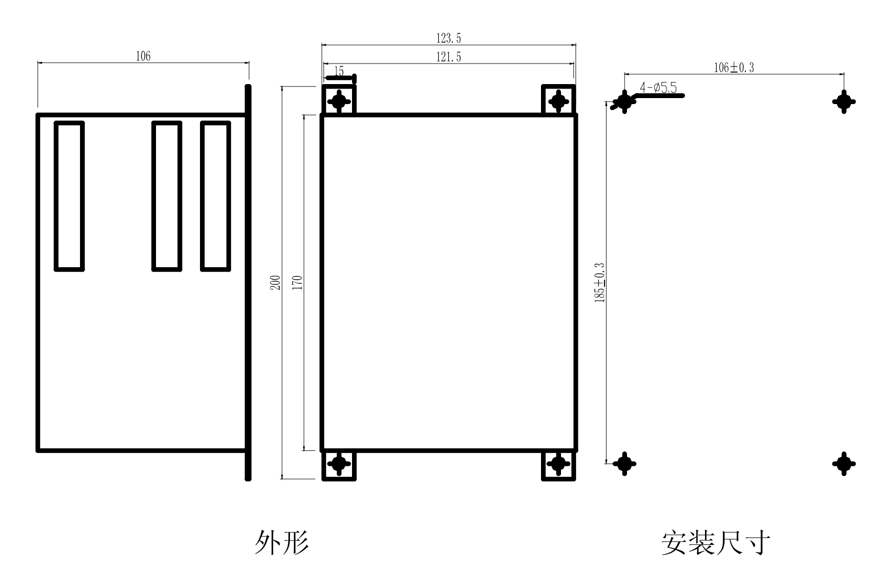
2 产品结构

2.1 结构型式

本产品由控制单元和分/合闸储能电容构成。其中储能电容为外接部件，控制单元则安装于一方形箱体之内。箱体具有四个固定螺孔，可通过真空断路器内壁螺孔固定于真空断路器内部，真空断路器内部需要有一定空间便于安装本产品。产品接线端子置于正面，便于在真空断路器内部接线。

2.2 产品外形尺寸及安装尺寸

外形尺寸及安装开孔尺寸见图 2。



外形　　　　　　安装尺寸

图 2　产品外形尺寸及安装开孔尺寸

3 产品主要技术参数

3.1 额定参数

a） 电源电压额定值为：220VAC；

b） 电源频率额定值为：50Hz；

c） 分、合闸指令电压额定值为：220VDC。

3.2 产品主要技术参数

3.2.1 分闸储能电容 4700uf/250V。

3.2.2 合闸储能电容 30000uf/250V。

3.2.3 分闸储能电容充电时，充电稳压值可在出厂时根据用户需要在 95V～105V 之间调整，若用户没有特殊要求，出厂时默认为 100V。若未对电容进行手动放电或发生工作状态下的放电，则分闸电容两端电压应稳定在±3V。

3.2.4 合闸储能电容充电时，充电稳压值可在出厂时根据用户需要在 190V～210V 之间调整，若用户没有特殊要求，出厂时默认为 200V。若未对电容进行手动放电或发生工作状态下的放电，则合闸电容两端电压应稳定在±3V。

3.2.5 分/合闸储能电容最低工作电压为充电稳压值的 90%。当产品对应端子输出储能正常指示灯工作信号时，分/合闸电容电压均应高于最低工作电压。当电压高于最低工作电压时产品方能解除闭锁，允许在分/合闸条件满足时进行下一步操作。。

3.2.6 储能时间：充电储能电容电压由 0V 上升至最低工作电压的时间≤35s。

3.2.7 分/合闸信号输入有效时间不小于 10ms。

3.2.8 远控分/合闸信号电压 DC220V，最低动作电压为信号电压的 50%～70%（正负极性不限）。

3.2.9 分/合闸线圈电流脉冲最大宽度 96ms±2ms。

注：永磁机构分闸和合闸线圈电流在真空断路器动作到位时由位置传感器予以截断，所以分/合闸线圈电流脉冲宽度都小于最大宽度。

3.3 功率消耗

额定电压下，充电时产品总功耗不大于 300VA；

额定电压下，产品充电稳压后功耗不大于 25VA（不包括储能电容充电功耗）。

3.4 触点性能（本产品仅含信号触点）

在电压不大于 250V，电流不大于 2A，功率因数为 0.4±0.1 的交流回路中，产品输出触点的断开容量为 30VA。

在电压不大于 250V，电流不大于 2A，时间常数为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中，输出触点的断开容量为 30W。

输出触点在上述规定的负荷条件下，产品应可靠动作与返回 1×10^4次。

3.5 绝缘性能

3.5.1 装置的绝缘电阻不小于 100MΩ。

3.5.2 介质强度：承受频率为 50Hz 的交流检验电压 2kV（有效值），历时 1min 检验。

3.5.3 冲击电压为 5kV。

3.6 机械寿命

产品的输出触点不接负荷，应能可靠动作和返回 10^5次。

3.7 机械性能

工作条件：能承受严酷等级为Ⅰ级的振动响应，冲击响应试验。

运输条件：能承受严酷等级为Ⅰ级的振动耐久，冲击耐久和碰撞试验。

3.8 环境条件

a） 环境温度:

长期工作温度：-10℃～+55℃，24h 内平均温度不高于 35℃；

环境温度极端范围的极限值为-25℃和+70℃，在该极限值下不施加激励量，产品不出现不可逆变化，温度恢复后，产品应能正常工作；

b） 湿度：最湿月的平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均温度为 25℃，且表面无凝露；最高温度为+40℃时，平均最大相对湿度不超过 50%；

c） 大气压力：80kPa～110kPa；

d） 工作环境应无爆炸或可燃气体，无导电尘埃及腐蚀性气体，无剧烈振动。

4 产品原理及端子接线

4.1 产品原理简介

产品原理框图见图 3。

产品以 P87LPC767 为核心，采用 220V，50Hz 交流电源。外加电压通过变压器后分为三路，其中两路经稳压回路得到+5V 与+12V 的工作电源，另一路作为储能电容充电电源使用。电压采样回路按比例采取储能电容电压输入 CPU 及防过充回路，由 CPU 控制充电回路通断保持储能电容衡压。当 CPU 无法正确控制导致充电电压过高时，系统输出故障信号，若电压继续升高到硬件保护电压，则保护继电器动作断开充电回路，防止电压过高造成危险，此时允许进行分/合闸操作，当电压降回正常工作电压后系统恢复正常工作。当分/合闸储能电容均达到最低工作电压后，电压指示端子输出电压指示信号，外接指示灯亮，指示可进行分/合闸操作，若储能电容电压未达到最低工作电压，则 CPU 判定未达到永磁机构的工作条件，此时输入的分/合闸信号无效，不允许进行分/合闸操作。

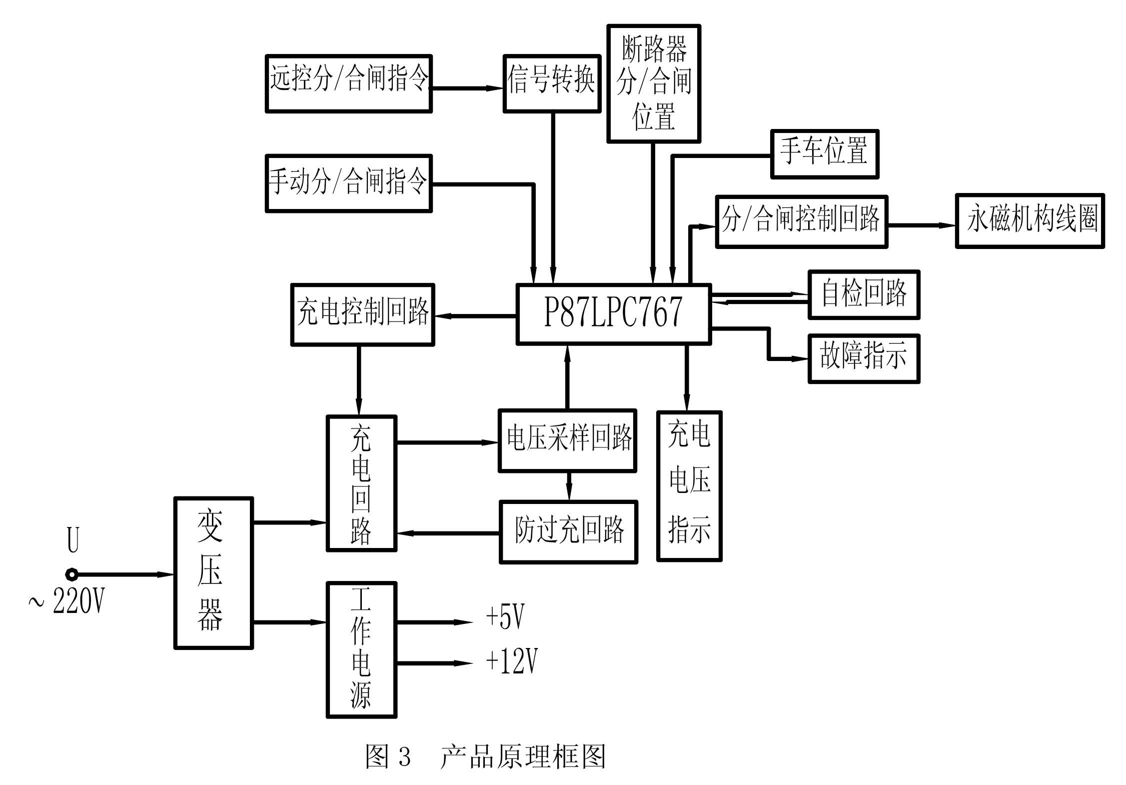


图 3　产品原理框图

当 CPU 接收到分/合闸指令后，将由分/合闸位置端子及手车位置端子输入信号判断断路器位置及手车位置，若符合分/合闸条件则向分/合闸控制回路输出指令控制储能电容向永磁机构线圈放电，进行分/合闸操作。分/合闸线圈电流脉冲最大设定宽度 96ms±2ms，电流在真空断路器动作到位时由位置传感器予以截断，若达到最大脉冲宽度后位置传感器未提供动作到位信号，

则视为动作完成，储能电容充电，等待下一次动作。若 CPU 接收到分/合闸指令时断路器位置及手车位置不符合分/合闸条件，则 CPU 将视分/合闸指令为非法并拒绝执行。

手动分/合闸端子外接按钮或开关,按钮或开关另一端接 GND 端子。当外接按钮或开关闭合，或分/合闸指令端子输入符合产品要求的电压时对 CPU 输入手动分/合闸信号。

产品还具有自检回路，产品正常工作时程序运行每个循环都由 CPU 发出指令、接收信号，对分/合闸控制回路进行故障监测。没有分/合闸信号时分/合闸控制回路经过继电器常开触点处于断路状态，只有当 CPU 接收到正确的分/合闸信号之后，再发出信号使继电器动作，常开触点闭合，分/合闸控制回路导通，才允许进行分/合闸操作，这样可防止因分/合闸回路故障或产品的自检动作而出现断路器误动、拒动的情况。若 CPU 监测到系统出现故障，则装置闭锁，禁止进行分/合闸操作；故障指示端子将输出故障指示信号，使外接指示灯亮，同时故障指示信号触点闭合，直至产品断电返回。

产品同时留有储能电容放电端子，可外接放电按钮或开关。当产品断电后可使放电按钮或开关闭合，对分/合闸储能电容进行放电操作。切记请勿在产品未断电时进行放电操作，以免产生危险。

4.2 产品端子图：产品端子图如图 4 所示：

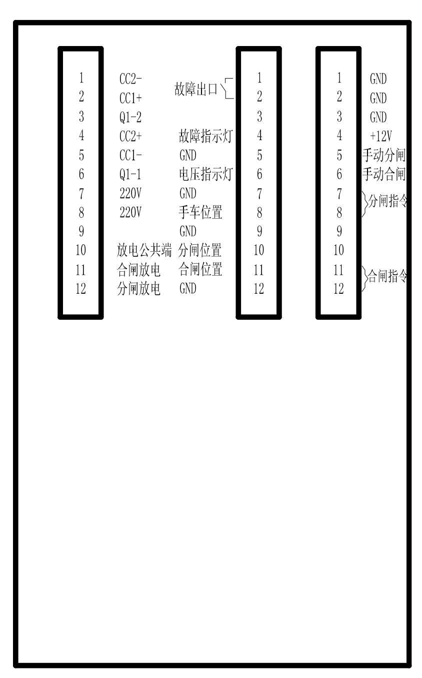


图 4　产品端子图（正视）

5 产品使用说明

5.1 接线说明

接线端子如图 4 所示，各端子接线说明如下：

CC2-：　　接分闸储能电容正端；

CC1+：　　接合闸储能电容正端与负端；

Q1-2：　　接永磁机构线圈分闸电流方向输入端；

CC2+：　　接分闸储能电容正端；

CC1-：　　接合闸储能电容负端；

Q1-1：　　接永磁机构线圈合闸电流方向输入端；

220V：　　接 220V 交流电源；

放电公共端：接分/合闸放电按钮公共端

合闸放电：　接合闸放电按钮一端。

分闸放电：　接分闸放电按钮一端。

故障出口：　故障指示继电器出口信号输出端子，为常开触点，故障后闭合；

故障指示灯：故障指示灯接线端子，使用发光二极管接于 LED2 端子与 GND 之间；

电压指示灯：电压指示灯接线端子，使用发光二极管接于 LED1 端子与 GND 之间；

手车位置：　手车位置传感器接线端子，传感器接于手车位置端子与 GND 之间；

分闸位置：　分闸位置传感器接线端子，传感器接于分闸位置端子与 GND 之间；

合闸位置：　合闸位置传感器接线端子，传感器接于合闸位置端子与 GND 之间；

+12V，GND：　+12V 及 GND 输出端子；

手动分闸：　手动分闸按钮接线端子，按钮接于手动分闸端子与 GND 之间；

手动合闸：　手动合闸按钮接线端子，按钮接于手动合闸端子与 GND 之间；

分闸指令：　遥控分闸信号输入端；

合闸指令：　遥控合闸信号输入端。

5.2 使用方法

按端子接线图 4 及上述说明完成接线。注意储能电容为有极性的电解电容，连接时务必保证充电极性正确，否则会损坏储能电容甚至引发安全事故。另外要注意永磁机构线圈接线确保电流方向正确，以免永磁机构动作混乱。

接通 220 V 交流电源则控制电路开始工作，储能电容开始充电。当分/合闸储能电容均达到最低工作电压时，电压指示端子输出指示信号，可以进行分/合闸操作。

若故障监测回路监测到故障现象，则故障指示继电器触点闭合，对应端子出口信号，同时故障指示灯端子输出信号，外接指示灯亮，表明产品存在故障，此时必须先切断电源，然后通过外接放电按钮为储能电容放电，释放电容中储存的能量，并将产品退出工作状态，及时与厂

家联系解决。检修真空断路器时同样必须先切断产品 220V 交流电源，并为储能电容放电后方可进行检修。

6 安装运行与维护

6.1 安装说明

6.1.1 打开包装的检查

a） 打开包装后检查有无机械磕碰划伤现象，接线端子及螺钉有无松动；

b） 按装箱单检查备品、备件及安装零件是否齐全、正确；

c） 注意事项：请不要随便将壳体打开，以免损坏内部元件。

6.1.2 安装及接线：严格按照厂家给出的外部端子接线图接线。

6.1.3 检查额定数据是否与外部环境相适应。

6.2 运行与维护

6.2.1 运行中应注意查看故障指示灯是否燃亮及故障指示继电器是否出口动作。若出现故障指示，请将产品断电退出运行，然后接通放电按钮为储能电容放电，并及时与厂家联系，请勿打开壳体自行检修。

6.2.2 定期查看电压指示灯是否正常燃亮，确保储能电容处于正常工作状态。正常状态下电压指示灯应持续燃亮;在真空断路器进行分/合闸操作后电压指示灯熄灭,但应于 35s 内重新燃亮。

若电压指示灯不能正确燃亮，请监视储能电容两端电压，若为正常电压范围内，则为控制单元故障，请与厂家联系解决。若电压不正常，请检查外部接线是否正确，若接线准确无误，则为产品故障，请与厂家联系解决。

7 调试说明

7.1 准备工作

首先应仔细阅读产品说明书 1～6 章，了解产品工作原理、各项技术参数及接线端子位置。调试及运行中均会用到储能电容，应保持接线极性正确，否则会导致电容损坏，或发生爆炸，危及人身安全。

7.2 调试方法

7.2.1 按照图 5 所示接线：

7.2.2 合上 S8，提供 220V 交流电压，产品开始运行，CPU 中程序开始执行。程序进行自检，自检不通过，则故障指示灯 D1 亮，故障出口触点闭合，小灯泡 L 亮，产品不能正常运行。产品应于通电 4min 内无故障指示。

7.2.3 如图 5 所示，802 秒表 P1 起表选择空接点档，停表选择正跃变档，电压幅度选择 5～15V。

合上 S8 后， P1 启动，储能电容开始充电，直至电压指示端子输出指示电压停表，P1 显示时间即为充电时间，此时间应小于 35s。此后 CC1 及 CC2 两端电压继续上升，最终稳定在充电稳压值±3V。

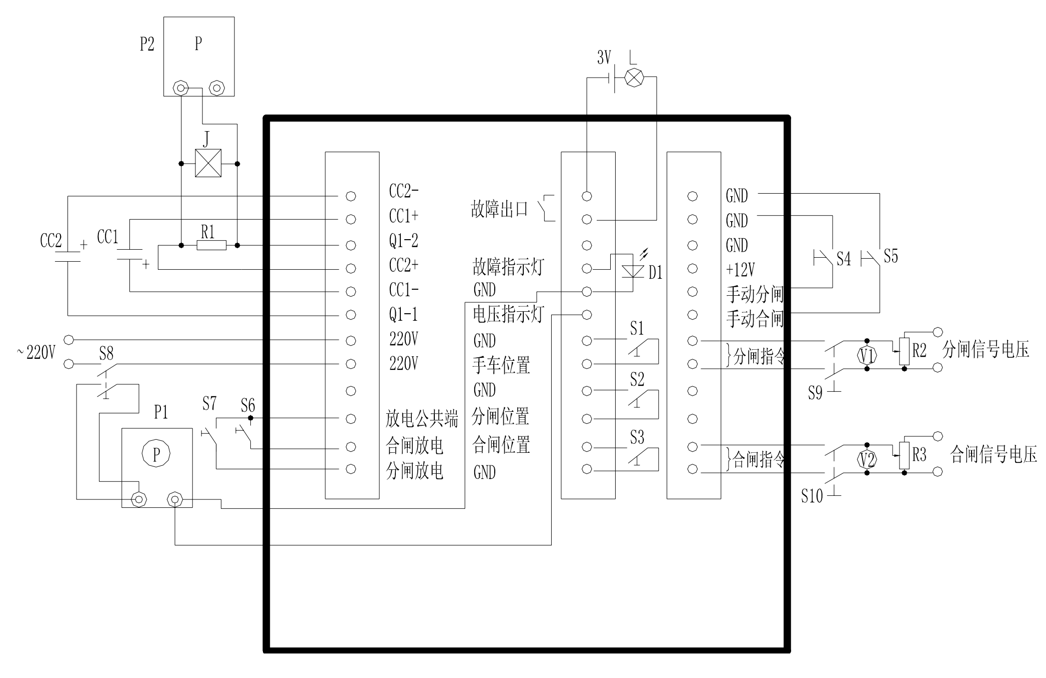
7.2.4 如图 5 所示，802 秒表 P2 接线于 R1 两端。

a) P2 选择正脉宽档，电压幅度选择 120V～250V。合上分闸位置开关 S2 及手车位置开关 S1，合闸位置开关 S3 保持断开。当电压指示端子输出指示信号后，合上开关 S5，Q1-1 至 Q1-2 之间应能正常输出电流，由 P2 测得正脉宽应为 96ms±2ms。断开 S5，合

上开关 S10，调节 R2，使 V1 示数由小变大，直至合闸动作，测量此时电压，应不大于 70%额定电压，不小于 50%额定电压。当 S1、S2、S3 不是处于以上状态时，为产品提供合闸信号则应没有输出，P2 没有计时显示;

b) P2 选择负脉宽档，电压幅度选择 40V～120V。合上合闸位置开关 S3 及手车位置开关 S1，分闸位置开关 S2 保持断开。当电压指示端子输出电压指示信号后，合上开关 S4，Q1-2 至 Q1-1 之间应能正常输出电流，由 P2 测得负脉宽应为 96ms±2ms。断开开关 S4，合上开关 S9，调节 R3，使 V2 示数由小变大，直至合闸动作，测量此时电压应不大于 70%额定电压，不小于 50%额定电压。当 S1、S2、S3 不是处于以上状态时，为产品提供分闸信号则应没有输出，P2 没有计时显示。

7.2.5 断开 S8，用直流电压表监视 CC1、CC2 两端电压。分别合上放电开关 S6，S7，电容 CC1、CC2 上电压应能放电。



S1～S7：单刀开关　　S8～S10 双刀开关　　P1，P2：802 毫秒表　　L：小灯泡

D1：发光二极管 R1：RX20-50-150Ω电阻 J：DZK-211/220V 中间继电器

R2，R3 滑线变阻器 V1，V2：0.5 级（0～500V）直流电压表

图 5 调试接线图

8 订货须知

订货时请指明产品的名称型号、分/合闸储能电容充电稳压值（如用户未指定，则按默认值提供）、额定参数。用户可根据需要自行购买储能电容或由我公司提供。我公司仅提供容量为 4700μf/250V，10000μf/250V 的电容。